



<b>(51) Internationale Patentklassifikation 5 :</b> <b>A61K 49/00</b>		<b>A1</b>	<b>(11) Internationale Veröffentlichungsnummer:</b> <b>WO 94/01140</b> <b>(43) Internationales Veröffentlichungsdatum:</b> <b>20. Januar 1994 (20.01.94)</b>
<b>(21) Internationales Aktenzeichen:</b> <b>PCT/EP93/01705</b>		<b>Veröffentlicht</b> <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i> <i>Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist. Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i>	
<b>(22) Internationales Anmeldedatum:</b> <b>2. Juli 1993 (02.07.93)</b>			
<b>(30) Prioritätsdaten:</b> <b>02090/92-3</b> <b>3. Juli 1992 (03.07.92)</b> <b>CH</b>			
<b>(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten außer US):</b> BYK GULDEN LOMBERG CHEMISCHE FABRIK GMBH [DE/DE]; Postfach 100310, D-48403 Konstanz (DE).			
<b>(72) Erfinder; und</b> <b>(75) Erfinder/Anmelder (nur für US):</b> LINDER, Rudolf [AT/ DE]; Felchengang 22, D-78464 Konstanz (DE). BEL- LER, Klaus-Dieter [DE/DE]; Franz-Moser-Str. 5, D- 78465 Konstanz (DE).			
<b>(81) Bestimmungsstaaten:</b> AU, BG, CA, CZ, DE, FI, HU, JP, KR, NO, NZ, PL, RO, RU, SK, UA, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).			
<b>(54) Title:</b> ECHOGRAPHIC CONTRAST AGENT COMPOSITION			
<b>(54) Bezeichnung:</b> ECHOKONTRASTMITTELZUBEREITUNG			
<b>(57) Abstract</b>			
<p>Micro-gas bubble compositions reconstitutable in aqueous systems and useful as echographic contrast agents are prepared by lyophilising aqueous emulsions which contain parenterally acceptable emulsifiers, apolar liquids and lipid-soluble or water-insoluble builders. These lyophilisates are characterised by a remarkable storage stability and when reconstituted with water they produce microbubble-containing echographic contrast agents characterised by microbubbles having a very small diameter and a surprisingly high stability.</p>			
<b>(57) Zusammenfassung</b>			
<p>Es werden in wässrigen Systemen rekonstituierbare Mikrogasbläschen-Zubereitungen zur Verwendung als Echokontrastmittel angegeben, erhältlich durch Lyophilisierung von wässrigen Emulsionen enthaltend parenteral verträgliche Emulgatoren, apolare Flüssigkeiten und lipidlösliche oder wasserunlösliche Gerüstbildner. Die angegebenen Lyophilisate zeichnen sich durch eine hervorragende Lagerstabilität aus und ergeben bei der Rekonstitution mit Wasser Mikrobläschen enthaltende Echokontrastmittel, die sich durch einen sehr geringen Durchmesser der Mikrobläschen und deren überraschend hohe Stabilität auszeichnen.</p>			

***LEDIGLICH ZUR INFORMATION***

**Code, die zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.**

AT	Österreich	FI	Finland	MR	Mauritanien
AU	Australien	FR	Frankreich	MW	Malawi
BB	Bahamas	GA	Gabon	NE	Niger
BE	Belgien	GB	Vereinigtes Königreich	NL	Niederlande
BF	Burkina Faso	GN	Guinea	NO	Norwegen
BG	Bulgarien	GR	Griechenland	NZ	Neuseeland
BJ	Benin	HU	Ungarn	PL	Polen
BR	Brasilien	IE	Irland	PT	Portugal
BY	Belarus	IT	Italien	RO	Rumänien
CA	Kanada	JP	Japan	RU	Russische Föderation
CF	Zentrale Afrikanische Republik	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SD	Sudan
CG	Kongo	KR	Republik Korea	SE	Schweden
CH	Schweiz	KZ	Kasachstan	SI	Slowenien
CI	Côte d'Ivoire	LT	Liechtenstein	SK	Slowakischen Republik
CM	Kamerun	LK	Sri Lanka	SN	Senegal
CN	China	LU	Luxemburg	TD	Tschad
CS	Tschechoslowakei	LV	Lettland	TG	Togo
CZ	Tschechischen Republik	MC	Monaco	UA	Ukraine
DE	Deutschland	MG	Madagaskar	US	Vereinigte Staaten von Amerika
DK	Dänemark	ML	Malí	UZ	Usbekistan
ES	Spanien	MN	Mongolei	VN	Vietnam

- 1 -

## Echokontrastmittelzubereitung

### Technisches Gebiet

Die Erfindung betrifft in wäßrigen Systemen rekonstituierbare Mikrogasbläschen-Zubereitungen zur Verwendung als Echokontrastmittel.

### Stand der Technik

Da Ultraschall von in Flüssigkeiten suspendierten Gasbläschen stark reflektiert wird, wurden als Kontrastmittel für die Ultraschalldiagnostik schon frühzeitig wäßrige Zubereitungen vorgeschlagen, die stabilisierte Mikrogasbläschen enthalten. Mikrogasbläschen lassen sich in wäßrigen Zubereitungen durch Herabsetzung der Oberflächenspannung, d.h. durch Zusatz geeigneter Tenside stabilisieren.

In der EP-B-0077752 wird angegeben, daß wäßrige Lösungen, die ein Tensid oder ein Tensidgemisch und zusätzlich eine Viskositätserhöhende Substanz enthalten, vorteilhafte kontrasterzeugende Eigenschaften aufweisen.

In der WO 91/12283 wird die Herstellung von gasgefüllten Mikrokapseln angegeben, wonach um einen flüssigen oder festen Kern eine Hülle produziert wird und nach Entfernung des Kerns die Hülle chemisch oder durch Hitze gehärtet wird.

In der Praxis ist es wünschenswert, Zubereitungen zur Verfügung zu haben, die in rekonstituierbarer Form, d. h. als in Wasser oder wässrigen Lösungen aufnehmbare Pulver, bereitgestellt werden können, die nach der Rekonstitution direkt verabreicht werden können, ohne daß noch Gas eingearbeitet zu werden braucht.

Es wurde nun überraschenderweise gefunden, daß in wäßrigen Systemen rekonstituierbare Echokontrastmittelzubereitungen erhalten werden, indem man wässrige Emulsionen enthaltend parenteral verträgliche Emulgatoren, apolare

- 2 -

Flüssigkeiten und lipidlösliche oder wasserunlösliche Gerüstbildner lyophilisiert. Die erhaltenen Lyophilisate zeichnen sich durch eine hervorragende Lagerstabilität aus und ergeben bei der Rekonstitution mit Wasser Mikrobläschen enthaltende Echokontrastmittel, die sich durch einen sehr geringen Durchmesser der Mikrobläschen und deren überraschend hohe Stabilität auszeichnen. Die erfindungsgemäßen Echokontrastmittel eignen sich aufgrund des geringen Durchmessers der Mikrobläschen und deren großer Stabilität nicht nur zu einer sehr detailreichen Darstellung des linken Herzens, sondern auch zur Darstellung kleiner Volumina wie beispielsweise zur Diagnose peripherer Gefäße.

#### Beschreibung der Erfindung

Gegenstand der Erfindung sind daher in wässrigen Systemen rekonstituierbare Mikrogasbläschen-Zubereitungen zur Verwendung als Echokontrastmittel, erhältlich durch Lyophilisierung von wässrigen Emulsionen enthaltend parenteral verträgliche Emulgatoren, apolare Flüssigkeiten und lipidlösliche oder wasserunlösliche Gerüstbildner.

Weitere Gegenstände ergeben sich aus den Patentansprüchen.

Für die erfindungsgemäßen Zwecke werden unter parenteral verträglichen Emulgatoren vor allem Phospholipide und Poloxamere verstanden. Die parenteral verträglichen Emulgatoren sind in den wässrigen Emulsionen in einer Menge von 0,5 bis 10 Prozent, vorzugsweise 2 bis 6 Prozent enthalten. Als Poloxamere (Polyoxyethylenpolyoxypropylen-Polymere) werden solche mit einem mittleren Molekulargewicht von 8350 bis 14000 bevorzugt. Poloxamere sind z.B. unter dem Warenzeichen Pluronics® (Wyandotte Chemicals Corp.) im Handel erhältlich. Prozentangaben beziehen sich jeweils auf Gewicht/Volumen.

Als Phospholipide kommen Phosphatidylglycerole, Phosphatidylinositole, Phosphatidylethanolamine und Phosphatidylserine und deren Lysoformen in Frage. Unter Lysoformen werden negativ geladene Phospholipide verstanden, die nur einen Acylrest enthalten. Bevorzugt sind Lysoformen der negativ geladenen Phospholipide, bei denen die Acylgruppe am Sauerstoff des Kohlenstoffatoms 1 des Glycerinmoleküls gebunden ist. Vorzugsweise werden die Po-

loxameren erfindungsgemäß in Kombination mit einem Phospholipid eingesetzt.

Als apolare Flüssigkeiten kommen erfindungsgemäß beispielweise Petrolether und fluorierte oder chlorierte Kohlenwasserstoffe in Frage. Bevorzugt sind apolare Flüssigkeiten mit einem Kochpunkt zwischen 30 und 65°C. Bevorzugte apolare Flüssigkeiten sind Methylenchlorid und Petrolether. In den wäßrigen Emulsionen sind die apolaren Flüssigkeiten in einer Menge von 1 bis 50 Prozent, vorzugsweise 8 bis 25 Prozent enthalten.

Unter lipidlöslichen oder wasserunlöslichen Gerüstbildnern werden erfindungsgemäß Stoffe wie Cholesterin oder Cyanacrylate verstanden, wobei Cholesterin bevorzugt ist. Die Gerüstbildner sind in den wäßrigen Emulsionen in einer Menge von 0,05 bis 10 Prozent, vorzugsweise 0,1 bis 5 Prozent enthalten.

Gewünschtenfalls können in den erfindungsgemäßen Zubereitungen noch übliche Hilfsstoffe wie Saccharide, Zuckeralkohole oder Natriumchlorid enthalten sein. Als Saccharid wird Saccharose bevorzugt. Als Zuckeralkohol wird vorzugsweise Mannit verwendet. Als besonders gut geeignet zur Einstellung der Isotonie der erfindungsgemäßen Zubereitungen haben sich Glycerin, Mannit und Ammoniumsalze von Aminosäuren, vorzugsweise Glycin, erwiesen.

Die erfindungsgemäßen Zubereitungen zeichnen sich gegenüber dem Stand der Technik dadurch aus, daß sie nach der Rekonstitution Mikrogasbläschen mit hoher Stabilität enthalten, die einen lang anhaltenden Kontrast erzeugen und sich ausgezeichnet auch zur Linksherzdarstellung und sogar zur Darstellung peripherer Gefäße eignen.

Die Herstellung der erfindungsgemäßen Zubereitungen ist unproblematisch. Zweckmäßigerweise löst man das Poloxamer, gewünschtenfalls zusammen mit einem Hilfsstoff wie Mannit in Wasser. Die Gerüstsubstanz, z. B. Cholesterin, wird zusammen mit einem geeigneten Emulgator, wie z. B. Phosphatidylglycerol, in dem apolaren Lösungsmittel gelöst. Die wässrige Phase wird sodann unter starkem Rühren in die Lipidphase eingetragen. Erforderlichenfalls wird anschließend homogenisiert, bis eine Teilchengröße von weniger als 4 µm, vorzugsweise weniger als 2 µm, erreicht ist. Besonders bevorzugt

- 4 -

sind Teilchengrößen in der Größenordnung von bis zu 0,5  $\mu\text{m}$ . Man füllt die erhaltene Emulsion in Vials und lyophilisiert auf übliche Weise.

Besonders hervorzuheben ist, daß die erfindungsgemäßen Zubereitungen wegen ihrer im Vergleich zum Stand der Technik erhöhten Ergiebigkeit niedriger dosiert werden können.

#### Herstellungsbeispiel

1. Man löst 30,0 g Poloxamer 188 und 54,0 g Mannit in 800 ml Wasser für Injektionszwecke. 30,0 g Phosphatidylglycerol und 20,0 g Cholesterin werden in 100,0 g Petrolether gelöst. Die wässrige Phase wird unter starkem Rühren in die Lipidphase eingetragen. Man füllt mit Wasser zur Injektion auf 1 Liter auf. Es wird anschließend so lange homogenisiert, bis eine Teilchengröße von weniger als 4  $\mu\text{m}$  erreicht ist. Die erhaltene Emulsion wird in Vials abgefüllt und lyophilisiert.
2. Man löst in 700 ml Wasser für Injektionszwecke bei 50 bis 60°C 35,0 g Poloxamer 188, 25,0 g Dimyristoylphosphatidylglycerol und 100,0 g Saccharose. In einer Mischung aus 140 g Petrolether und 60,0 g Dichlormethan werden 10,0 g Cholesterin gelöst. Die wässrige Phase wird unter starkem Rühren in die Lipidphase eingetragen. Man füllt mit Wasser für Injektionszwecke auf einen Liter auf. Die Emulsion wird homogenisiert, bis die Teilchengröße der inneren Phase <4  $\mu\text{m}$  (bevorzugt <500 nm) ist. Die erhaltene Emulsion wird in Vials abgefüllt und lyophilisiert.

Aus den durchgeführten Untersuchungen ergibt sich, daß die erfindungsgemäßen Echokontrastmittel im Gegensatz zu den Echokontrastmitteln nach dem Stand der Technik lungengängig sind und sich daher ausgezeichnet zur Links-herzdiagnostik eignen. Die Anwendbarkeit der Ultraschallbildung in der Herzdiagnostik und der Diagnostik peripherer Gefäße wird durch die erfindungsgemäßen Echokontrastmittel erheblich erweitert. Besonders hervorzuheben ist hierbei, daß bei der Rekonstitution kein zusätzliches Gas eingearbeitet werden muß.

Patentansprüche

1. In wäßrigen Systemen rekonstituierbare Mikrogasbläschen-Zubereitungen zur Verwendung als Echokontrastmittel, erhältlich durch Lyophilisierung von wäßrigen Emulsionen enthaltend parenteral verträgliche Emulgatoren, apolare Flüssigkeiten und lipidlösliche oder wasserunlösliche Gerüstbildner.
2. Mikrogasbläschen-Zubereitungen nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß als parenteral verträgliche Emulgatoren Phospholipide und/oder Poloxamere enthalten sind.
3. Mikrogasbläschen-Zubereitungen nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß Phosphatidylglycerol und/oder Poloxamer 188 enthalten sind.
4. Mikrogasbläschen-Zubereitungen nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß als Gerüstbildner Cholesterin und/oder Cyanacrylate enthalten sind.
5. Mikrogasbläschen-Zubereitungen nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß als apolare Flüssigkeiten Petroleum und/oder fluorierte bzw. chlorierte Kohlenwasserstoffe eingesetzt werden.
6. Mikrogasbläschen-Zubereitungen nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß in der wässrigen Emulsion 0,5 bis 10, vorzugsweise 2 bis 6 Prozent (Gewicht/Volumen) parenteral verträgliche Emulgatoren enthalten sind.
7. Mikrogasbläschen-Zubereitungen nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß in der wäßrigen Emulsion 0,05 bis 10, vorzugsweise 0,1 bis 5 Prozent (Gewicht/Volumen) Gerüstbildner enthalten sind.
8. Mikrogasbläschen-Zubereitungen nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß in der wässrigen Emulsion 1 bis 50, vorzugsweise 8 bis 25 Prozent (Gewicht/Volumen) apolare Flüssigkeit enthalten sind.
9. Mikrogasbläschen-Zubereitungen nach Anspruch 1 erhältlich durch Lyophilisierung einer wäßrigen Emulsion enthaltend 3 Prozent Poloxamer 188, 3 Prozent Phosphatidylglycerol, 2 Prozent Cholesterin, 10 Prozent Petroleum und 54 Prozent Mannit.

- 6 -

10. Verfahren zur Herstellung von Mikrogasbläschen-Zubereitungen nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß man den parenteral verträglichen Emulgator in Wasser löst, die Gerüstsubstanz zusammen mit einem geeigneten Emulgator in dem apolaren Lösungsmittel löst, die wäßrige Phase unter starkem Rühren in die nichtwäßrige Phase einträgt, homogenisiert bis eine Teilchengröße von weniger als  $2 \mu\text{m}$  erreicht ist, die erhaltene Emulsion in Vials abfüllt und lyophilisiert.

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
Int. Cl. 5 A61K49/00		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)		
Int. Cl. 5 A61K		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US,A,4 684 479 (J. S. D'ARRIGO) 4 August 1987 see column 1, line 32 - line 38 see column 2; claims ---	1-10
Y	EP,A,0 077 752 (SCHERING A.G.) 27 April 1983 cited in the application see page 7, line 25 - line 38 see page 8, line 9 - line 18; claims ---	1-10
X,Y	WO,A,91 12823 (DELTA BIOTECHNOLOGY) 5 September 1991 see page 3, paragraph 1; claims 1,11; examples 3,4 ---	1-10 -/-

Further documents are listed in the continuation of Box C.  See patent family annex.

- \* Special categories of cited documents:
  - "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
  - "E" earlier document published on or after the international filing date document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
  - "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
  - "T" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
26 October 1993 (26.10.93)	08 November 1993 (08.11.93)
Name and mailing address of the ISA	Authorized office:
European Patent Office Facsimile No.	Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP 93/01705

## C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	<p>CHEMICAL ABSTRACTS, Vol. 85, No. 4, 26 July 1976, Columbus, Ohio, US; abstract No. 25402a, "Long-acting drug particles." see abstract &amp; JP,A,51 026 213 (TANABE SEIYAKU CO.) 4. March 1976 &amp; ,A, -----</p>	1-10

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)		Publication date
US-A-4684479	04-08-87	NONE		
EP-A-0077752	27-04-83	DE-A-	3141641	28-04-83
		AU-B-	558152	22-01-87
		AU-A-	8916382	21-04-83
		CA-A-	1199577	21-01-86
		JP-B-	4043889	20-07-92
		JP-A-	58079930	13-05-83
		US-A-	4466442	21-08-84
WO-A-9112823	05-09-91	EP-A-	0516732	09-12-92
		GB-A-	2256183	02-12-92
		JP-T-	5504573	15-07-93
JP-A-51026213	04-03-76	NONE		
-A-		FR-A-	1336182	
		GB-A-	102853	

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 5 A61K49/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHERIEDE GEBIETE

Recherchiert Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 5 A61K

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	US,A,4 684 479 (J. S. D <sup>1</sup> ARRIGO) 4. August 1987 siehe Spalte 1, Zeile 32 - Zeile 38 siehe Spalte 2; Ansprüche ---	1-10
Y	EP,A,0 077 752 (SCHERING A.G.) 27. April 1983 in der Anmeldung erwähnt siehe Seite 7, Zeile 25 - Zeile 38 siehe Seite 8, Zeile 9 - Zeile 18; Ansprüche ---	1-10
X, Y	WO,A,91 12823 (DELTA BIOTECHNOLOGY) 5. September 1991 siehe Seite 3, Absatz 1; Ansprüche 1,11; Beispiele 3,4 ---	1-10 -/-

 Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen Siehe Anhang Patentfamilie

- \* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
  - “A” Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
  - “E” älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
  - “L” Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grunde angegeben ist (wie ausgeführt)
  - “O” Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenlegung, eine Benennung, eine Anklage oder andere Maßnahmen bezieht
  - “P” Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

26. Oktober 1993

Absendetermin des internationalen Recherchenberichts

07. 11. 93

Name und Postanschrift der internationale Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax (+ 31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

BERTE, M

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	<p>CHEMICAL ABSTRACTS, vol. 85, no. 4,  26. Juli 1976, Columbus, Ohio, US;  abstract no. 25402a, 'Long-acting drug  particles.'  siehe Zusammenfassung  &amp; JP,A,51 026 213 (TANABE SEIYAKU CO.) 4.  März 1976  &amp; ,A,  -----</p>	1-10

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US-A-4684479	04-08-87	KEINE		
EP-A-0077752	27-04-83	DE-A- 3141641 AU-B- 558152 AU-A- 8916382 CA-A- 1199577 JP-B- 4043889 JP-A- 58079930 US-A- 4466442		28-04-83 22-01-87 21-04-83 21-01-86 20-07-92 13-05-83 21-08-84
WO-A-9112823	05-09-91	EP-A- 0516732 GB-A- 2256183 JP-T- 5504573		09-12-92 02-12-92 15-07-93
JP-A-51026213	04-03-76	KEINE		
-A-		FR-A- 1336182 GB-A- 102853		

## German to English translation

Echo contrast agent preparation

Technical Field

The invention relates to aqueous systems reconstitutable ikrogasbläs-chen preparations for use as echo contrast agents.

State of the art

Since ultrasound of suspended gas bubbles in liquids is highly reflective → oriented, have been proposed as contrast agents for diagnostic ultrasound early aqueous preparations stabilized Mikrogas contain bubbles. Microbubbles can be in aqueous formulations by reducing the surface tension, ie stabilized by the addition of suitable surfactants.

In EP-B-0077752 indicates that aqueous solutions which have a surfactant or a surfactant and also contain a viscosity-substance kontrasterzeugende advantageous properties.

In WO 91/12283 the production of gas-filled microcapsules → will be connected, which is produced by a liquid or solid core and a shell is chemically cured after removal of the core or the shell by heat → ge.

In practice, it is desirable to have preparations available that can reconstitutable form, ie as in water or aqueous solutions absorbable powder, provided that can be administered directly after reconstitution without gas to be incorporated needs.

It has now surprisingly been found that are obtained in aqueous systems reconstituted → stituerbare echo contrast agent preparations by aqueous emulsions containing parenterally acceptable emulsifiers, apolar

1ipidlösliche skeleton builders, water-insoluble liquids and lyophilized. The obtained lyophilized characterized by an Excellent storage stability, resulting in the reconstitution with water containing micro-bubbles → echo contrast agents, which are characterized by a very small diameter of the microbubbles and their surprisingly high stability →. The novel echo contrast agents are suitable because of the small diameter of the microbubbles and their high level of stability not only in a very detailed representation of the left heart, but also for the representation of small volumes such as the diagnosis of peripheral vessels.

Description of the Invention

The invention therefore in aqueous systems reconstitutable microbubbles formulations for use as echo contrast agents, he → obtainable by lyophilization of aqueous emulsions containing transparent → ral acceptable emulsifiers, non-polar liquids and 1ipidlösliche skeleton builder or water.

Other items arising from the claims.

For the purposes of the invention will be among parenterally acceptable emulsifiers understood primarily phospholipids and poloxamers. The transparent → ral acceptable emulsifiers are preferably contained in the aqueous emulsions in an amount of 0.5 to 10 percent, 2 to 6 percent. As poloxamers (Polyoxyethylenepolyoxypropylene polymers) are preferred those having an average molecular weight of 8350 to 14,000. Poloxamers are e.g. under the trade name Pluronics ® (Wyandotte Chemicals Corp.). Available in the Han → del. Percentages relate to weight / volume.

As phospholipids phosphatidyl glycerols, Phosphatidylinositol, Phosphatidylethanolamine and

Phosphatidylserine and its Lysoform s come into question. Under Lysoform negatively charged phospholipids to be understood that only contain an acyl group. Preferably Lysoform are negatively charged phospholipids, where the acyl group at the oxygen of the carbon atom to 1 of the glycerol molecule is bound. Preferably, the Po -

Loxam invention used in combination with a phospholipid.

As a non-polar liquids According to the invention, for example petroleum ether, and fluorinated or chlorinated hydrocarbons in question. Preference is given to non-polar liquids with a boiling point from 30 to 65 ° C. Preferred non-polar liquids are methylene chloride and petroleum ether. In the aqueous emulsions, the non-polar liquids percent in a quantity of 1 to 50 Pro -, preferably containing 8 to 25 percent.

Under 1ipidlöslichen or insoluble skeleton builder - invention will be dungsgemäß understood substances such as cholesterol or cyanoacrylates, which is preferably cholesterol. The skeleton builder are to be kept preferably in the aqueous emulsions in an amount of 0.05 to 10 percent, from 0.1 to 5 percent - ent.

If desired, may be present in the preparations of the invention still conventional excipients such as saccharides, sugar alcohols or sodium chloride. Saccharide as sucrose is preferred. As the sugar alcohol is preferably used - mannitol. To be particularly suitable for adjusting the isotonicity of novel preparations have been shown to glycerol, mannitol and ammonium salts of amino acids, preferably glycine.

The preparations of the invention are distinguished over the prior art in that, after reconstitution contain microbubbles with high stability, a long-lasting excellent contrast and produce suitable also for heart imaging, and even link to Dar - ion of peripheral vessels.

The inventive preparations is not problematic. Appropriately, he solves the Poloxa, if desired, together with an excipient such as mannitol in water. The scaffold material, such as cholesterol - rin, is solved together with a suitable emulsifier, such as phosphatidyl - glycerol, in the apolar solvent. The aqueous phase is then added with vigorous stirring - then into the lipid phase. - if it is necessary then homogenized until a particle size is achieved by less than 4 microns, preferably less than 2 microns. Particularly preferred

have particle sizes in the range of up to 0.5  $\mu$ . The resulting emulsion is filled into vials and lyophilized in the usual way.

Particularly noteworthy is that the inventive preparations because of their in comparison to prior art, increased yield may be lower doses.

Herstellungsbeispiel

1. Dissolve 30.0 g of poloxamer 188 and 54.0 g mannitol in 800 ml water for injections. 30.0 g and 20.0 g cholesterol, phosphatidyl who - solved in 100.0 g of the petroleum ether. The aqueous phase is added with vigorous stirring into the lipid phase. It fills with water for injection to 1 liter. It is then homogenized until a particle size is achieved by less than 4 microns. The resulting emulsion is filled into vials and lyophilized.

2. Dissolve in 700 ml of water for injection at 50 to 60 ° C. 35.0 g of poloxamer 188, 25.0 g Dimyristoylphosphatidylglycerol and 100.0 g of sucrose - rose. In a mixture of 140 g of petroleum ether and 60.0 g of dichloromethane 10.0 g cholesterol are dissolved. The aqueous phase is added with vigorous stirring into the lipid phase. It fills with water for injection purposes - to one liter. The emulsion is homogenized until the particle size is the internal phase <4 microns (preferably <500 nm). The resulting emulsion is filled into vials and lyophilized.

From the investigations carried out show that the inventive echo contrast agent in contrast to the echo contrast agents of the prior art are respirable and therefore suitable for being awarded Links → cardiac diagnosis. The applicability of ultrasound imaging in cardiac diagnosis and the diagnosis of peripheral vessels is significantly enhanced by the inventive echo contrast agent. Especially hervorzu → raise here is that working in the reconstitution of any additional gas must be imported →.